

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3405179 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
B01D 35/22  
B 01 D 29/32

②1 Aktenzeichen: P 34 05 179.1  
②2 Anmeldetag: 11. 2. 84  
④3 Offenlegungstag: 14. 8. 85

DE 3405179 A1

⑦1 Anmelder:  
Deutsche Vergaser Gesellschaft GmbH & Co KG,  
1000 Berlin, DE

⑦4 Vertreter:  
Lüke, D., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 1000 Berlin

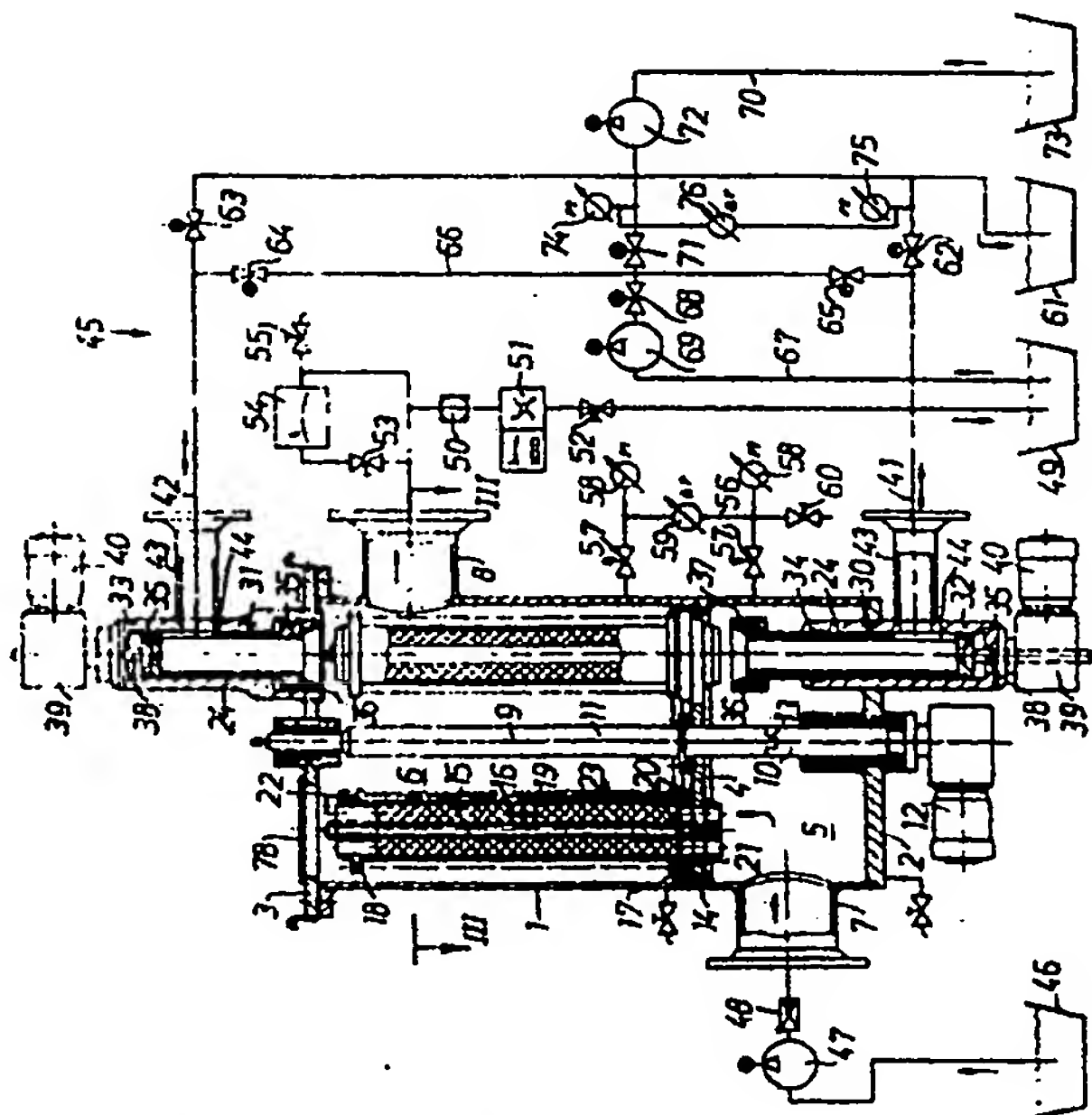
⑦2 Erfinder:  
Roll, Jürgen; Stryja, Hans-Peter, 1000 Berlin, DE

Behördeneigenthum

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Rückspülfilter

Ein bekanntes Rückspülfilter wird zur Absorption von Öl aus einem Öl/Wasser-Gemisch (Rohwasser) dahingehend weitergebildet, daß die Filterkerzen aus am Umfang geschlossenen, mit ölabsorbierendem Material angefüllten Filterzylindern 16 ausgebildet werden, daß ferner zum Rückspülen des ölabsorbierenden Materials ein die Filterzylinder 16 durchströmender Spülkreislauf vorhanden ist, welcher durch an beide Mündungen der Filterzylinder 16 anschließbare Rückspülschieber 30, 31 ausgebildet ist, und daß schließlich mit den Rückspülschiebern 30, 31 Spüleleitungen 41, 42 einer Spüleinrichtung 45 verbunden sind. Hierdurch wird ein pulsierendes Reinigen des in den Filterzylindern 16 befindlichen ölabsorbierenden Materials bei wechselseitiger Strömungsbeaufschlagung mittels eines Spülmediums (Tensid-Wasser-Gemisch) einerseits und temperiertem Wasser andererseits ermöglicht. Als ölabsorbierendes Material wird insbesondere körniges Polyurethan von genau bestimmter Korngröße vorgeschlagen.



DE 3405179 A1

BEST AVAILABLE COPY

**Albrecht & Lücke, Gellertstr. 56, D-1000 Berlin 33**

**Patentanwälte**  
**Dipl.-Ing. Hans Albrecht (**  
**Dipl.-Ing. Dierck-Wilm Lü**  
**European Patent Attorney**  
**Gelfertstraße 56**  
**D-1000 Berlin 33**  
**Telefon: (030) 8313028**  
**Telegramme: Patentalbrecht Berlin**

## Ihr Zeichen

## Ihre Nachricht

## Unser Zeichen

**Datum**

10803 L/Mü

11. Februar

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Rückspülfilter zur Ausscheidung von Verunreinigungen aus Rohwasser, aus einem in eine Rohwasserzelle und eine Reinwasserzelle unterteilten, mit Zu- bzw. Ablaufstutzen versehenen Gehäuse, aus mindestens einer in der Reinwasserzelle angeordneten und mit einer Öffnung an diese angeschlossenen Filterkerze und aus einem an deren Öffnung dichtend anschließbaren, in der Rohwasserzelle angeordneten und mit einer Spülleitung versehenen Rückspülschieber, dadurch gekennzeichnet,
- 5 dass die Filterkerze aus einem am Umfang geschlossenen, mit ölabsorbierendem Material angefüllten Filterzylinder (16) ausgebildet ist,
- 10 dass ein zweiter, mit einer zweiten Spülleitung (42) versehener Rückspülschieber (31) zum Anschluß an die in die Reinwasserzelle (6) mündende Öffnung des Filterzylinders (16) vorgesehen ist
- 15 und dass die Spülleitungen (41,42) der beiden Rückspülschieber (30,31) zur Rückspülung des im Filterzylinder

( 16 ) befindlichen ölab absorbierenden Materials mit einer Spüleinrichtung ( 45 ) verbunden sind.

2. Rückspülfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückspülschieber (30,31) in Achsrichtung des Filterzylinders ( 16 ) hin- und herbewegbar gelagert sind.

3. Rückspülfilter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Rückspülschieber (30,31) als in einer gehäusefesten Muffe ( 32 ) bzw. ( 33 ) axial bewegbar gelagertes zylindrisches Rohrstück ( 24 ) ausgebildet ist, dessen offenes, freies Ende eine Zentrierklaue (36) trägt, dessen anderes Ende geschlossen ist und mit Antriebselementen ( 38 ) zur Hin- und Herbewegung des Rückspülschiebers ( 30,31 ) versehen ist und in dessen Seitenwandung ein Längsschlitz ( 44 ) zur Verbindung mit der zugeordneten Spülleitung ( 41 ) bzw. ( 42 ) ausgebildet ist.

4. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 3 , dadurch gekennzeichnet, dass jede axiale Öffnung des Filterzylinders ( 16 ) mit einem Zentrierkonus ( 21,22 ) zur Verbindung mit der konischen Zentrierklaue ( 36 ) des Rückspülschiebers ( 30,31 ) versehen ist.

5. Rückspülfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwand der Zentrierklaue ( 36 ) mit einer Dichtung ( 37 ) versehen ist.

6. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Rückspülschiebers (30,31 ) mindestens ein Preßstempel zum Ein- und Ausfahren in den Filterzylinder ( 16 ) angeordnet ist.

7. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Spülleitungen (41,42) der Spüleinrichtung ( 45 ) über mittels einer elektronischen Steuereinrichtung steuerbare Absperrventile ( 62,63,64,65,68, 5 71 ) und Pumpen ( 69,72 ) miteinander und mit Behältern (49,61,73 ) für Reinwasser bzw. Schlammwasser bzw. Spülmedium verbindbar sind, so daß das ölabsorbierende Material innerhalb des zu spülenden Filterzylinders ( 16 ) wechselweise mit unterschiedlichen Strömungsrichtungen beaufschlagbar bzw. mit Spülmedium und/oder Spülwasser wechselweise 10 spülbar ist.

8. Rückspülfilter, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das im Filterzylinder ( 16 ) angeordnete ölabsorbierende Material ein offenzelliges Polyurethan in körniger Form , insbesondere 15 SORBIT-Korn ist .

9. Rückspülfilter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Korngröße im Durchmesser 6 bis 18 mm und in der Länge etwa das Doppelte des Durchmessers beträgt.

10. Rückspülfilter nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterbettdichte etwa 100 bis 150 Gramm/ 20 Liter beträgt.

11. Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterbetthöhe im Filterzylinder (16) etwa das Zwei- bis Dreifache des Durchmessers des Filterzylinders ( 16 ) beträgt. 25

B I L L I T Y

-1- 4

3405179

Albrecht & Lücke, Gelfertstr. 56, D-1000 Berlin 33

Patentanwälte  
Dipl.-Ing. Hans Albrecht (<sup>1933</sup><sub>1979</sub>)  
Dipl.-Ing. Dierck-Wilm Lücke  
European Patent Attorney  
Gelfertstraße 56  
D-1000 Berlin 33  
Telefon: (030) 8313028  
Telegramme: Patentalbrecht Berlin

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht

Unser Zeichen

Datum

10803/L/LÜ

11. Februar 198

Deutsche Vergaser Gesellschaft GmbH & Co. KG, Scheringstr. 13-28,  
1000 Berlin 65

Rückspülfilter

Die Erfindung bezieht sich auf ein Rückspülfilter zur  
05 Ausscheidung von Verunreinigungen aus Rohwasser gemäß der  
Gattung des Patentanspruches 1.

Bei einem bekannten gattungsgemäßen Rückspülfilter ist die  
Filterkerze aus atmenden Filterelementen gebildet, welche  
aus einzelnen, aufeinandergeschichteten Filterscheiben  
10 gebildet sind, die in einem Gestänge vorgespannt und fixiert  
sind. Die gewünschte Spaltweite (Filterfeinheit) wird durch  
entsprechende Distanznocken am Innendurchmesser der elas-  
tischen Lippen der einzelnen Filterscheiben erzielt und in  
Durchflußrichtung erweitert. Das zu filternde Medium durch-  
15 strömt die einzelnen Filterelemente der Filterkerze von  
innen nach außen beim Durchströmen des Rohwassers von der

Rohwasserzelle in die Reinwasserzelle. Dabei werden alle Verunreinigungen, die größer als die gewählte Filterfeinheit sind, vor den Ringspalten der einzelnen Filterscheiben zurückgehalten. Bei der Rückspülung wird die Strömungsrichtung  
05 umgekehrt, d.h. die Strömungsrichtung verläuft von der Reinwasserzelle von außen nach innen durch die Filterelemente in die Filterkerze und von dort durch den angeschlossenen Rückspülschieber in die Spülleitung. Dabei wird durch eine hohe Geschwindigkeit des Mediums eine schlagartige Erweiterung der Ringspalte erzielt. Hierdurch werden die Verunreinigungen aus den einzelnen Filterelementen entfernt.  
10

Das bekannte Rückspülfilter eignet sich aufgrund der Bauart seiner atmenden Filterelemente ausschließlich zur Trennung von Schwebstoffteilchen aus Wasser, d.h. für das Filtern von  
15 mechanischen Verunreinigungen. Die Trennung von Öl-Kontaminationen im Wasser, d.h. ein Herausfiltern von Öl aus Wasser ist mit dem bekannten Filter nicht möglich.

Der Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, das Rückspülfilter der eingangs genannten Art dahingehend weiter-  
20 zubilden, daß Öl aus Wasser herausgefiltert werden kann, d.h. eine Phasentrennung von Öl in Wasser erfolgen kann, wobei auch ein Rückspülen der Filterkerze, d.h. ein Entfernen der in der Filterkerze absorbierten Ölablagerungen ermöglicht werden soll.

25 Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1. Erfindungsgemäß erfolgt das Herausfiltern des Öles aus dem Rohwasser mittels des ölab absorbierenden Materiales, das in dem am Umfang geschlossenen Filterzylinder angeordnet ist. Durch die an beiden Enden des  
30 Filterzylinders anschließbaren, mit Spülleitungen mit einer Spüleinrichtung verbundenen Rückspülschieber kann das ölabsorbierende Material innerhalb des Filterzylinders rückge-



spült werden, d.h. von abgelagertem Öl gereinigt werden, ohne daß die Filterkerze aus dem Rückspülfilter entnommen werden muß. Das Spülen des Filterzylinders kann wahlweise in beliebiger Strömungsrichtung durch den Filterzylinder  
05 und auch mit wechselnden Strömungsrichtungen erfolgen. Dabei können als Spülmedium 5%ige Tenside, d.h. Wasser-Tensid-Gemische, z.B. das unter dem Warenzeichen "Pril" bekannte Tensid eingesetzt werden. Durch wechselseitige Beaufschlagung des innerhalb der Filterkerze befindlichen ölabsorbierenden  
10 Materiales kann dieses nach einem Spülvorgang wieder aufgelockert werden.

In besonders bevorzugter Weise sind die Rückspülschieber in Achsrichtung des Filterzylinders axial hin- und herbewegbar gelagert. Somit kann das Rückspülfilter mit einem  
15 Drehteller versehen sein, auf welchem am Umfang mehrere, insbesondere acht Filterzylinder angeordnet sind, welche durch Drehung des Drehtellers nacheinander in die Achse der Rückspülschieber gedreht werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Rückspülfilters  
20 ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

Da Kohlenwasserstoffe in Wässern vorwiegend emulgiert, suspendiert oder auch kolloidal enthalten sind, wird in besonders bevorzugter Weise als ölabsorbierendes Material innerhalb der Filterzylinder SORBIT verwendet, das ist ein  
25 offenzelliger Polyurethanschaum in körniger Form (SB-Korn). Dieser zeichnet sich durch hochaktive, Kohlenwasserstoff absorbierende Eigenschaften aus. Das SB-Korn hat hydrophobe Eigenschaften, hohe Gestaltfestigkeit, häufige Wiederverwendbarkeit, große Absorptionsgeschwindigkeit, einfache Ver-  
30 richtungsmöglichkeit und eine hohe Volumenausbeute an absorbiertem Öl. Die Gestaltfestigkeit des modifizierten SB-Korns beeinflusst die Wechselwirkung der Schwebstoff- bzw. Kohlenwasserstoff-Filtration.

In dem erfindungsgemäß vorgesehenen Einsatzfall wird das SB-Korn mit einem Durchmesser von 6 bis 18 mm gewählt . Die Kornlänge beträgt das Zweifache des Durchmessers . Die spezifische Bindemitteldichte wird jeweils nach den herauszu-  
 05 filternden Kohlenwasserstoffbestandteilen zwischen 100 und 150 g/Liter festgelegt . Die Bindemitteldichte des SB-Korns wird durch mechanische Pressung des Schüttgutes innerhalb der geschlossenen Filterzelle eingestellt . Die bekannten Eigenschaften des Polyurethans werden durch die erfindungsgemäße  
 10 Korngestaltung für den Einsatz in dem Rücksülfilter der erfindungsgemäßen Art industriell verwertbar .

Dem erfindungsgemäßen Rückspül-filter wird im vollkontinuierlichen Betrieb stoßweise eine wechselnde Abwasserqualität zugeführt , welche Öl in Wasser enthält . Die erzielbare Wasser-  
 15 qualität des Output Filtrates ist kleiner als 5 ppm . Dazu wird ein komplettes Prozeßrechnersystem zur Überwachung und Steuerung, wie es aufgrund der Eigenkontrollvorschrift und den Mindestanforderungen erforderlich ist , im Verbund mit dem Rückspülfilter eingesetzt .

20 Ähnlich einem Revolver werden die Filterpatronen bzw.-zylinder vor Überschreiten der Erschöpfungsgrenze taktierend in die Rückspülstellung zwischen den beiden Rückspülschiebern eingefahren . Der Spülvorgang wird eingeleitet, und die reversible Absorption wird nachfolgend überwacht , d.h. sowohl im Output  
 25 als auch beim Spülen .

Während beim Spülvorgang ein Öl-in-Wasser-Gemisch ( O/W-Typ) vorliegt , handelt es sich beim Rückspülverfahren um ein Wasser-in-Öl-Gemisch (W/Ö-Typ) . Der Wasseranteil ist hierbei kleiner als 15 % .

30 Es können mehrere verschiedene Rückspülverfahren zur Anwendung kommen . So können die Filterzylinder mit dem darin enthaltenen SB-Korn mechanisch durch Preßstempel oder durch Vakuum rückge-



spült werden . Bei einem thermischen Rückspülen werden die mit Kohlenwasserstoff gesättigten Filterpatronen - bzw. -zylinder unter Berücksichtigung der Absorptionsisothermen mit warmem Wasser oder Dampf gespült werden . Beim chemischen  
05 Rückspülen lösen 5 %-ige Tenside die Grenzflächenspannung des O/W-Typs ; ein nachfolgender Spülvorgang mit Wasser sichert die reversible Absorption . Beim Rückspülen mit Gas wird durch Einleiten des Gases der Spülvorgang eingeleitet . Als Spülmedium wird wieder Wasser verwendet .  
10 Schließlich kann die Filterpatrone auf elektrolytischer Basis und nachfolgender Flotation rückgespült werden .

Dem Rückspülfilter wird das Öl-Wasser-Gemisch mit einer Pumpe , insbesondere einer Exzentrerschneckenpumpe zugeführt . Innerhalb der Filterpatrone bzw.-zylinder führt  
15 das Zusammenwirken von mechanischem Aufprall und Absorptionskräften von Kapillaren zu einer Koagulation . Der O/W-Typ wird im Durchfluß gespalten .

Anstelle von körnigem SORBIT kann auch eine Ausschäumung der Filterpatronen bzw.-zylinder mit SORBIT - Schaum  
20 vorgesehen werden . Derartige Filterpatronen können auch mit einer PVC-Ummantelung versehen werden und somit einfache , bei Bedarf ohne großen Kostenaufwand austauschbare Bauteile darstellen .

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen  
25 dargestellten Ausführungsbeispiels eines Rückspülfilters näher erläutert . Es zeigen :

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch das Rückspülfilter mit schematisch gezeigter Spüleinrichtung im Filterbetrieb ,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch das Rückspülfilter im Filterbetrieb bei gleichzeitigem Rückspülbetrieb eines Filterzylinders ,

05

Fig. 3 einen Querschnitt durch das Rückspülfilter gemäß der Linie III-III in Fig. 1 und

10

Fig. 4 eine teilweise geschnitten dargestellte Seitenansicht eines Filterzylinders .

15

20

25

30

Das Rückspülfilter zur Ausscheidung von Öl aus Rohwasser umfaßt ein zylindrisches Gehäuse 1 mit einem Boden 2 und einem Deckel 3, welches durch einen Drehteller 4 in eine Rohwasserzelle 5 und eine Reinwasserzelle 6 unterteilt ist, die mit Zu- und Ablaufstutzen 7 bzw. 8 für das Rohwasser bzw. das Reinwasser versehen sind. Der Drehteller 4 ist mit einer geteilten Antriebswelle 9 verschraubt, deren angetriebener Wellenteil 10 im Boden 2 des Gehäuses 1 axial und radial gelagert und mit einem außerhalb des Gehäuses 1 angeflanschten Antriebsmotor 12 versehen ist, und deren weiterer Wellenteil 11 über eine Steckkupplung 13 mit dem angetriebenen Wellenteil 10 verbunden ist, den Drehteller 4 trägt und am freien Ende im Deckel 3 gelagert ist. Der Drehteller 4 ist mit einer Spezialdichtung 14 gegenüber der kreiszylindrischen Wandung des Gehäuses 1 abgedichtet, so daß die Rohwasserzelle 5 flüssigkeitsdicht von der Reinwasserzelle 6 in jeder Drehstellung des Drehtellers 4 getrennt ist.

Der Drehteller 4 trägt acht mittels Stehbolzen 15 befestigte, als Filterkerzen dienende Filterzylinder 16, die aus am Umfang geschlossenen zylindrischen Rohrstücken 23 bestehen ,

05 welche zwischen stirnseitigen Endstücken 17,18  
über verschraubte Zugbolzen 19 eingespannt sind.  
Das Endstück 17 sitzt in einem auf den Drehteller 4  
aufgesetzten Haltering 20. Auf der diesen gegenüber-  
10 liegenden Unterseite des Drehtellers 4 ist ein Zentrier-  
konus 21 ausgebildet. Das Endstück 18 bildet gleichzeitig  
einen weiteren Zentrierkonus 22 aus. Beide Zentrierkone  
21,22 sind im montierten Zustand des Filterzylinders 16  
in entgegengesetzte Richtungen gerichtet und bilden die  
Eingangs- bzw. Ausgangsöffnungen des Filterzylinders 16  
in der Rohwasserzelle 5 bzw. in der Reinwasserzelle 6 aus.

15 Im Deckel 3 des Gehäuses ist oberhalb des in Fig. 1  
links dargestellten Filterzylinders 16 ein von einem  
Handlochdeckel 78 abgeschlossenes Handloch ausgebildet,  
durch welches hindurch der Filterzylinder 16 nach dem  
Lösen des Stehbolzens 15 aus dem Gehäuse 1 zwecks Aus-  
tausch herausgenommen werden kann.

20 Jeder Filterzylinder 16 ist in seinem Innenraum mit  
einem ölabsorbierenden Material angefüllt. Dieses ist  
ein offenzelliges Polyurethan in körniger Form (SORBIT;SB-  
Korn). Die Korngröße beträgt im Durchmesser zwischen 6  
und 18 mm und in der Länge etwa das Doppelte des Eigen-  
durchmessers. Die Filterbettdichte innerhalb des Filter-  
zylinders 16 beträgt etwa 120 Gramm/Liter. Die Filterbett-  
25 höhe H im Filterzylinder 16 beträgt etwa das Zwei- bis Dreifache  
des Durchmessers D des Filterzylinders 16.

Unterhalb und oberhalb des in Fig. 1 rechts dargestellten  
Filterzylinders 16 ist je ein Rückspülschieber 30,31 in  
jeweils einer gehäusefesten Muffe 32 bzw. 33 unter

Zwischenschaltung von Dichtungen 34, 35 angeordnet.  
 Jeder Rückspülschieber 30,31 besteht aus einem zylindrischen Rohrstück 24, dessen freies offenes Ende eine Zentrierklaue 36 trägt, welche auf die Zentrierkonen 21,22 der Filterzylinder 16 unter Zwischenlage von Dichtungen 37, welche an der Innenwand der Zentrierklauen 36 ausgebildet sind, passend aufbringbar sind. Die Zentrierklauen 36 sind auf die freien Enden der zylindrischen Rohrstücke 24 der Rückspülschieber 30,31 auswechselbar aufgeschraubt. Das der Zentrierklaue 36 entgegengesetzte Ende eines jeden Rohrstückes 24 ist geschlossen ausgebildet und mit Antriebselementen 38 in Form von Zahnstangen versehen, welche aus den Muffen 32,33 herausgeführt und mit motorischen Antrieben 39,40 verbunden sind. Diese sind an die Muffen 32,33 angeflanscht. Unter Wirkung der motorischen Antriebe 39, 40 und der Antriebselemente 38 in Form der Zahnstangen können die Rückspülschieber 30,31 innerhalb der Muffen 32,33 axial hin- und herbewegt werden. An jede Muffe 32,33 ist eine Spülleitung 41,42 über Stutzen 43 angeschlossen. Im Bereich der Stutzen 43 sind in der Seitenwandung des Rohrstückes 24 der Rückspülschieber 30,31 Längsschlitze 44 eingebracht, so daß in jeder Bewegungsstellung der Rückspülschieber 30,31 eine Leitungsverbindung zwischen den Zentrierklauen 36 und den Spülleitungen 41,42 besteht, welche an eine Spüleinrichtung 45 angeschlossen sind.

Die Fig. 1 zeigt das Rückspülfilter beim Filtern des Rohwassers, welches aus einem Rohwasserbehälter 46 mittels einer Pumpe 47 über ein Absperrventil 48 und über den Zulaufstutzen 7 der Rohwasserzelle 5 zugeführt wird. Von dort aus durchströmt das Rohwasser sämtliche Filterzylinder 16 in Richtung nach aufwärts. Das von Öl gereinigte Reinwasser tritt aus den oberen Mündungen der Filterkerzen 16 im Bereich der Zentrierkonen 22 aus und

- 9 - 12.

strömt durch die Reinwasserzelle 5 aus dem Ablauf-  
stutzen 8 heraus in einen Reinwasserbehälter 49. Zwischen  
dem Ablaufstutzen 8 und dem Reinwasserbehälter 49 sind  
in einer diese verbindenden Rohrleitung ein Schauglas 50,  
05 ein Durchflußmengenmesser 51 und ein Absperrventil 52  
angeordnet. In einem Nebenkreislauf ist über ein weiteres  
Absperrventil 53 ein Meßgerät 54 zur Bestimmung des  
Restgehaltes an Ölbestandteilen ( in ppm) angeschlossen,  
an welchem ein Absperrhahn 55 zur Entnahme einer Wasser-  
10 probe angeschlossen ist.

Die Rohwasserzelle 5 und die Reinwasserzelle 6 sind über  
eine Prüfleitung 56 miteinander verbunden, in welcher  
zwei Überdruck-Ventile 57, zwei Druckmeßgeräte 58, ein  
Druckdifferenz- Meßgerät 59 und ein Anschlußhahn 60 zur  
15 Entnahme einer Rohwasserprobe angeschlossen sind. Der am  
Meßgerät 59 ablesbare Differenzdruck signalisiert den  
sekundär erfaßten Sättigungsgrad der einzelnen Filter-  
zylinder 16 durch die Absorption von Öl in den Polyure-  
than -Körnern sowie von Schwebstoffen, welche gleichzeitig  
20 herausgefiltert werden. Der angezeigte Differenzdruck  
gibt den Zeitpunkt an, zu welchem allerspätstens das  
Rückspülen der einzelnen Filterzylinder 16 erfolgen muß.

Unabhängig hiervon wird anhand des ppm-Meßgerätes 54 der  
genaue Zeitpunkt festgestellt, zu welchem der Gehalt an  
25 Öl im Reinwasser den höchstzulässigen Wert erreicht, worauf-  
hin ebenfalls die Rückspülung der einzelnen Filterzylinder  
16 eingeleitet wird.

Das Rückspülen eines Filterzylinders 16 erfolgt dadurch,  
daß gemäß Fig. 2 die beiden Rückspülschieber 30, 31 unter  
30 Wirkung der motorischen Antriebe 39,40 gegen den in der  
Rückspülstellung befindlichen Filterzylinder gefahren werden,  
wobei die Zentrierklauen 36 über die beiden Zentrierkonen



21,22 des Filterzylinders 16 greifen und diesen flüssigkeitsdicht vom Reinwasser innerhalb der Reinwasserzelle 6 sowie auch vom Rohwasser innerhalb der Rohwasserzelle 5 abdichten. Es erfolgt nunmehr ein Rückspülvorgang des in der Rückspülposition befindlichen Filterzylinders 16 bzw. des darin enthaltenen ölabsorbierenden Materials mittels der Spüleinrichtung 45 ( Fig. 1 ), welche nachfolgend beschrieben wird.

Die Spüleinrichtung 45 umfaßt die beiden an die Stutzen 43 angeschlossenen Spülleitungen 41,42, welche über Absperrventile 62 bzw. 63 zu einem Schlammwasserbehälter 61 geführt sind. In einer vor den Absperrventilen 62,63 die beiden Spülleitungen 41,42 verbindenden Verbindungsleitung 66 sind zwei weitere Absperrventile 64,65 angeordnet. Zwischen diesen verbindet eine Leitung 67 die Verbindungsleitung 66 über ein Absperrventil 68 und eine Pumpe 69 mit dem Reinwasserbehälter 49. Eine ebenfalls zwischen den Absperrventilen 64,65 abzweigende weitere Leitung 70 verbindet die Verbindungsleitung 66 über ein weiteres Absperrventil 71 und eine weitere Pumpe 72 mit einem Spülmediumbehälter 73. Schließlich sind zwischen dem Absperrventil 71 und der Pumpe 72 sowie dem Absperrventil 62 und dem Schlammwasserbehälter 61 noch Druckmeßgeräte 74 bzw. 75 sowie in einer diese verbindenden Leitung 77 ein Differenzdruck - Meßgerät 76 angeordnet.

Die beschriebene Spüleinrichtung 45 arbeitet wie folgt: Vom Spülmediumbehälter 73 wird das Spülmedium, z.B. eine 5%ige Tensid-Wasser-Lösung mittels der Pumpe 72 durch die Leitung 70 und bei geschlossenen Absperrventilen 63,65,68 über die geöffneten Absperrventile 71 und 64 sowie die Spülleitung 42 von oben durch den Filterzylinder 16 eingeführt und unten durch die Spülleitung 41 über das geöffnete

- 11 - 14.

- Absperrventil 62 in den Schlammwasserbehälter 61 hinein-  
gespült. Das Durchspülen mit dem Tensid-Gemisch kann pul-  
sierend erfolgen. Anschließend erfolgt ein Reinigungs-  
spülvorgang, bei welchem in wechselnden Richtung tempe-  
05 riertes Wasser aus dem Reinwasserbehälter 49 durch die  
Leitung 67 mittels der Pumpe 69 bei geöffnetem Absperr-  
ventil 68 dem rückzuspülenden Filterzylinder 16 zugeführt  
wird. Das Spülwasser wird abwechselnd bei geöffnetem  
Absperrventil 64 und geschlossenen Absperrventilen 63, 65  
10 und 71 von oben in den Filterzylinder 16 eingeführt und  
bei Schließen des Absperrventiles 64 und Öffnen des Ab-  
sperrventiles 65 von unten durch den Filterzylinder 16  
hindurchgespült. In beiden Fällen wird das Spülwasser in  
den Schlammwasserbehälter 61 abgeführt. Durch den ersten  
15 Spülvorgang mit dem Tensidgemisch werden aus dem ölab-  
sorbierenden Polyurethan- Material die Ölablagerungen  
herausgelöst und bereits teilweise ausgetragen. Beim an-  
schließenden Reinigungsspülen werden die Tenside und noch  
teilweise ein gelöstes Öl/Wasser-Gemisch ausgetragen. Der  
20 in wechselnden Richtungen mittels temperiertem Reinwasser  
ausgeführte zweite Spülvorgang arbeitet bei Spülwasser-  
geschwindigkeiten von 0,3 bis 0,8 m/sec. Die gesamte Rück-  
spüldauer für einen Filterzylinder dauert ca. 6 bis 10  
Minuten.
- 25 Alternativ können der erste Spülvorgang mit Chlor- Kohlen-  
wasserstoff und der zweite Spülvorgang mit temperiertem  
Wasser ausgeführt werden.

- In beiden Fällen erfolgt beim wechselseitigen Durchspülen  
des Filterzylinders 16 mit temperiertem Wasser ein Auf-  
30 lockern des Filtermaterials, welches in Form von körnigem  
Polyurethan vorliegt.

Anschließend werden die Rückspülschieber 30, 31 wieder in

ihre Ausgangslage (Fig.1) zurückgefahren, woraufhin der Drehteller 4 um eine Teilung weitergefahren wird, so daß in gleicher Weise der nächste Filterzylinder 16 rückgespült werden kann. Die Spülvorgänge werden solange wiederholt, bis alle Filterzylinder 16 gereinigt sind. Der Filtervorgang für das Rohwasser wird dabei nicht unterbrochen, so daß das Rückspülfilter im kontinuierlichen Verfahren betrieben wird.

Das Rückspülen eines jeden Filterzylinders 16 erfolgt - wie ausgeführt- in einem vom Filterkreislauf vollständig getrennten Rückspülkreislauf, welcher mittels der Spüleinrichtung 45 ausgelöst wird und welcher von der Spülleitung 41 zur Spülleitung 42 und umgekehrt durch den Filterzylinder 16 hindurch erfolgt.

In nicht näher dargestellter Weise können innerhalb der Rückspülschieber 30,31 separat betätigbare Preßstempel zum Ein- und Ausfahren in den Filterzylinder 16 angeordnet sein. Hierdurch kann das körnige Polyurethan-Material (SORBIT-Korn) mindestens in einer Strömungsrichtung mechanisch gepreßt werden, woraufhin ein Reinigungs- und Spülvorgang in vorbeschriebener Weise einsetzen kann. Dieser ist dann zeitlich schneller durchzuführen.

Mechanische Verunreinigungen des Rohwassers sollten durch Vorschalten mechanischer Filter vom Rohwasser getrennt werden, bevor dieses in den beschriebenen Rückspülfilter eingeleitet wird. Dadurch werden längere Arbeitsperioden der einzelnen Filterzylinder 16 ermöglicht, bevor diese rückgespült werden müssen.

Das beschriebene Rückspülfilter dient zur Reinigung eines Öl/Wasser- Gemisches ( Rohwasser) im Bereich von 20 000 ppm

bis herunter zu 5ppm. Das Rückspülfilter arbeitet im vollkontinuierlichen Filterverfahren. Bei der Auswahl des ölabsorbierenden Polyurethan ( das aus der DE 22 45 634 vorbekannt ist), muß darauf geachtet werden, daß bei einer zu feinen Körnung überwiegend Schwebstoffe herausgefiltert werden und das Absorptionsverhalten für Öl schlechter wird. Bei zu feiner Körnung bilden sich in den Filterzylindern Flocken aus, die bei gleichbleibender Durchströmgeschwindigkeit einen Druckanstieg hervorrufen würden, welche eine Komprimierung des Filtermaterials zur Folge hätte. Bei einem zu groben Korn für das ölabsorbierende Polyurethan wird das Absorptionsverhalten für Öl schlecht. Das erfindungsgemäße körnige Polyurethan hat Zylinderform mit einem Korndurchmesser von 6 bis 18mm und eine Länge vom Doppelten des Durchmessers. Hierdurch wird eine hohe Gestaltfestigkeit des Kornes geschaffen, welches einerseits geeignet ist, Schwebstoffe aus dem Rohwasser herauszufiltern und andererseits in gewünschter Weise Öl zu absorbieren. Ferner hält das erfindungsgemäße körnige ölabsorbierende Polyurethan bei der beschriebenen Gestalt wechselnden Durchflußgeschwindigkeiten in Verbindung mit wechselnden Drücken ausreichend stand. Hierbei wird von einer Filterbettdichte von 100 bis 150 g/l und einer Filtergeschwindigkeit von 0,03 bis 0.08 m/sec ausgegangen. Der Differenzdruck zwischen der Rohwasserzelle 5 und der Reinwasserzelle 6 beträgt 0,3 bar.

Die Figur 4 zeigt eine einzelne Filterkerze 16 in einer teilweise geschnitten dargestellten Seitenansicht . Das den Filterzylinder 16 außen begrenzende zylindrische Rohrstück 23 ist zwischen stirnseitigen Endstücken 17 , 18 über verschraubte Zugbolzen 19 eingespannt . Die Endstücke 17 , 18 bilden die Zentrierkonen 21 bzw. 22 zur Verbindung mit den Zentrierklauen 36 der Rückspülschieber 30,31 . Zentrisch ist der Filterzylinder von einem Stehbolzen 15 zur Befestigung auf dem Drehteller 4 durchdrungen . Der Stehbolzen 15 ist von einer Hülse 79 umgeben , die in beide

Endstücke 17 , 18 eingeschoben ist . Zwischen der inneren  
Hülse 79 und dem äußeren Rohrstück 23 ist der zylindrisch-  
ringförmige Aufnahmeraum 80 für das ölabsorbierende  
Polyurethan in SORBIT-Kornform 81 gebildet . Dieser hat  
05 den Durchmesser D und die Filterbetthöhe H . In beiden  
Endstücken sind Durchgänge 82 für das zu filternde  
Medium vorgesehen . In den Durchgängen 82 des in Strö-  
mungsrichtung (Pfeil 83 ) oben gelegenen Endstückes 18  
sind Feinsiebe 84 mit der Maschenweite 50 µm angeordnet,  
10 welche durch Stützringe 85 gesichert sind .

Anstatt das offenzellige Polyurethan als SORBIT-Korn 81  
in den Filterkerzen 16 zu verwenden , können diese auch mit  
offenzelligem Polyurethan ausgeschäumt werden . Ferner  
können die Rohrstücke 23 aus PVC ausgebildet werden . In  
15 diesem Falle bilden die Filterkerzen 16 einfach aus-  
tauschbare Bauteile , die nach einmaligem oder mehrmaligem  
Rückspülen ohne großen Kostenaufwand ausgewechselt werden  
können .



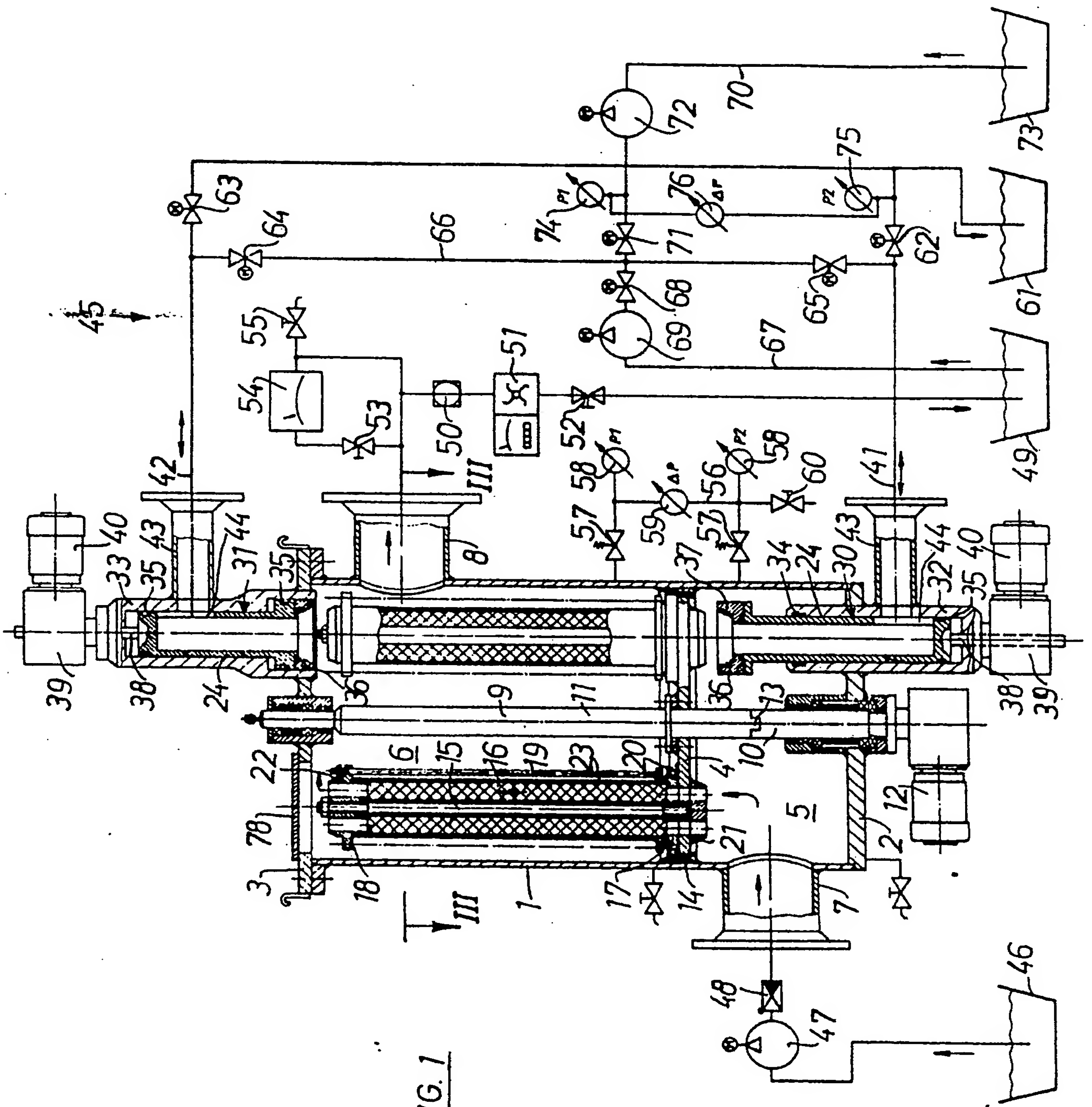
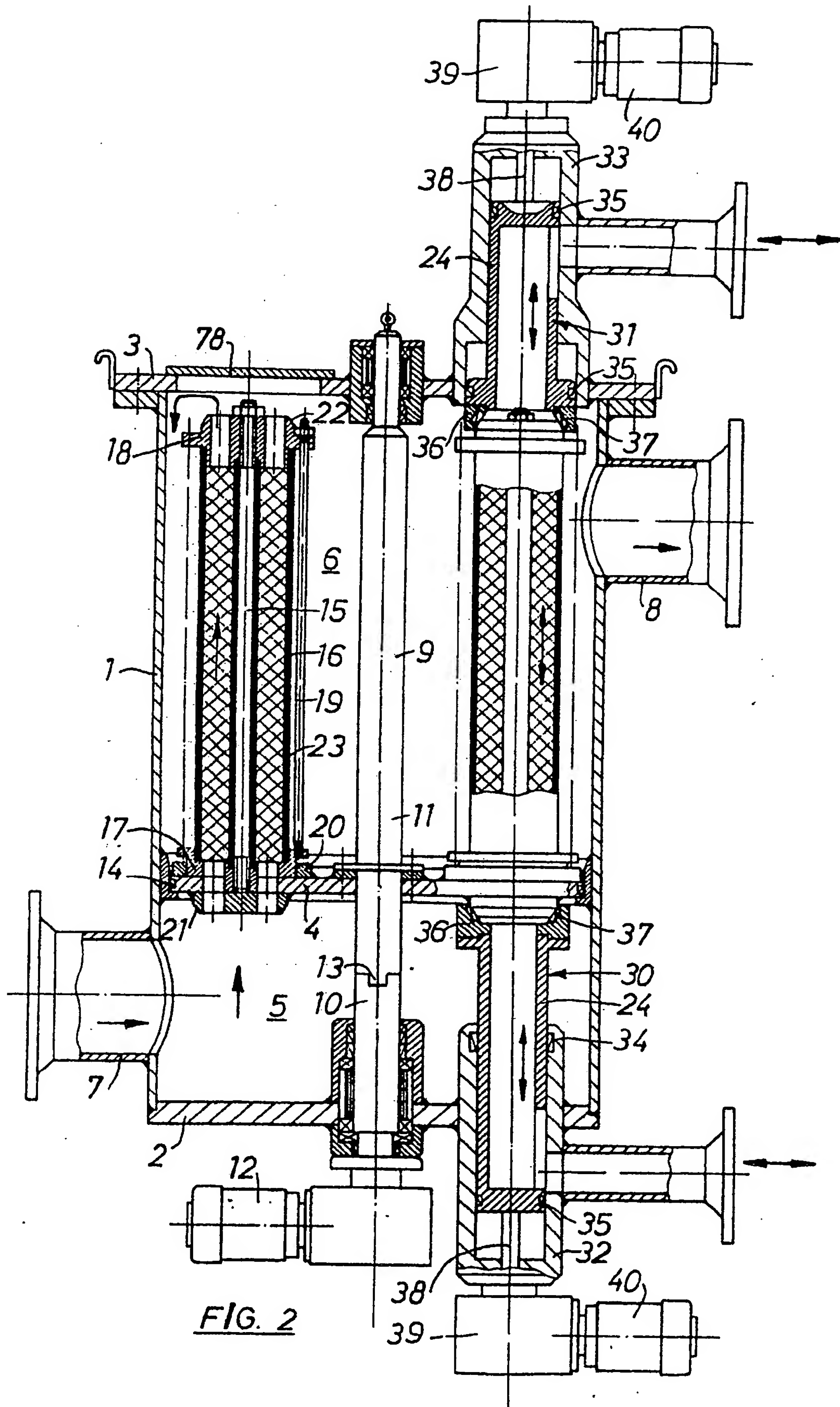


FIG. 1



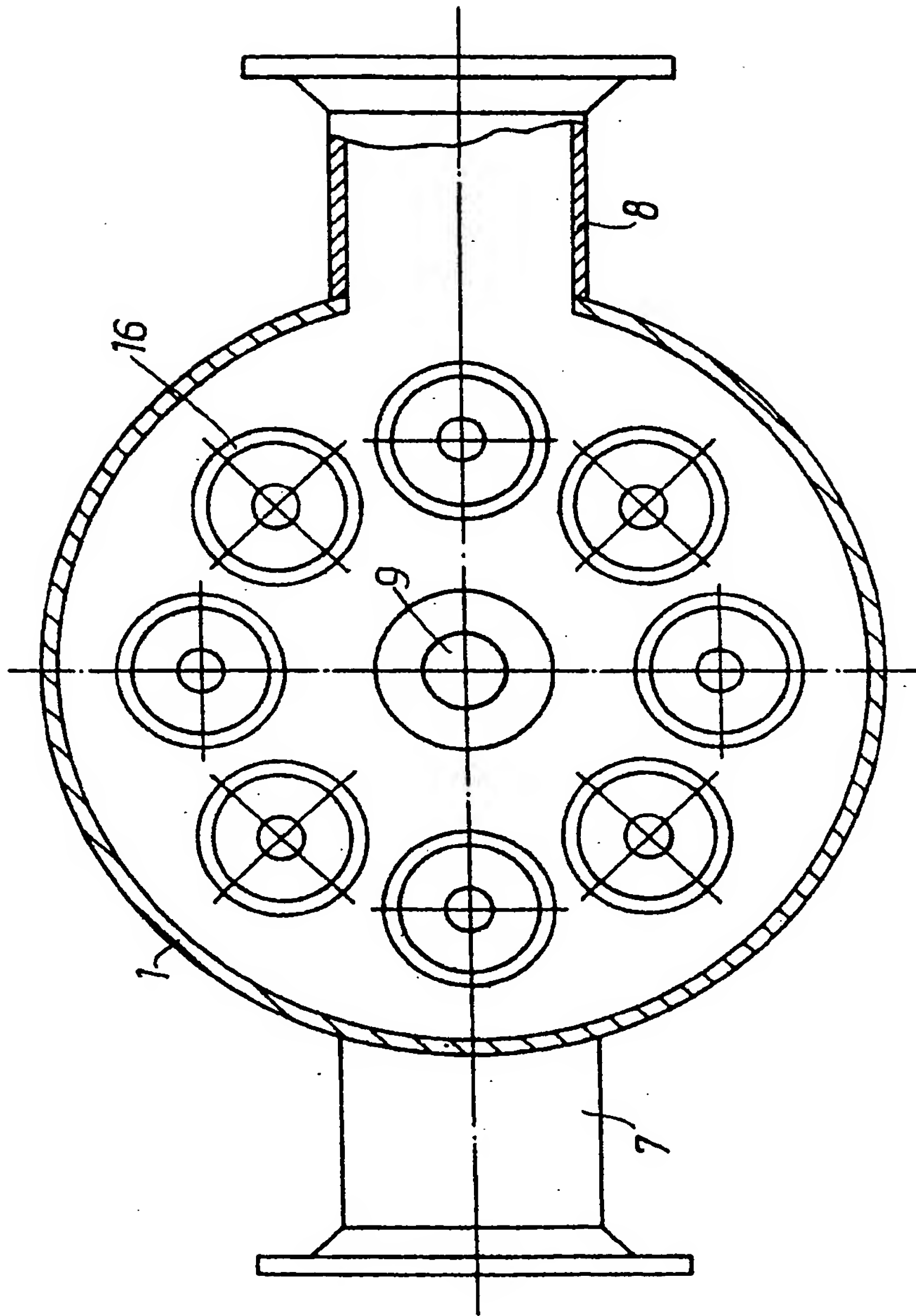


FIG. 3

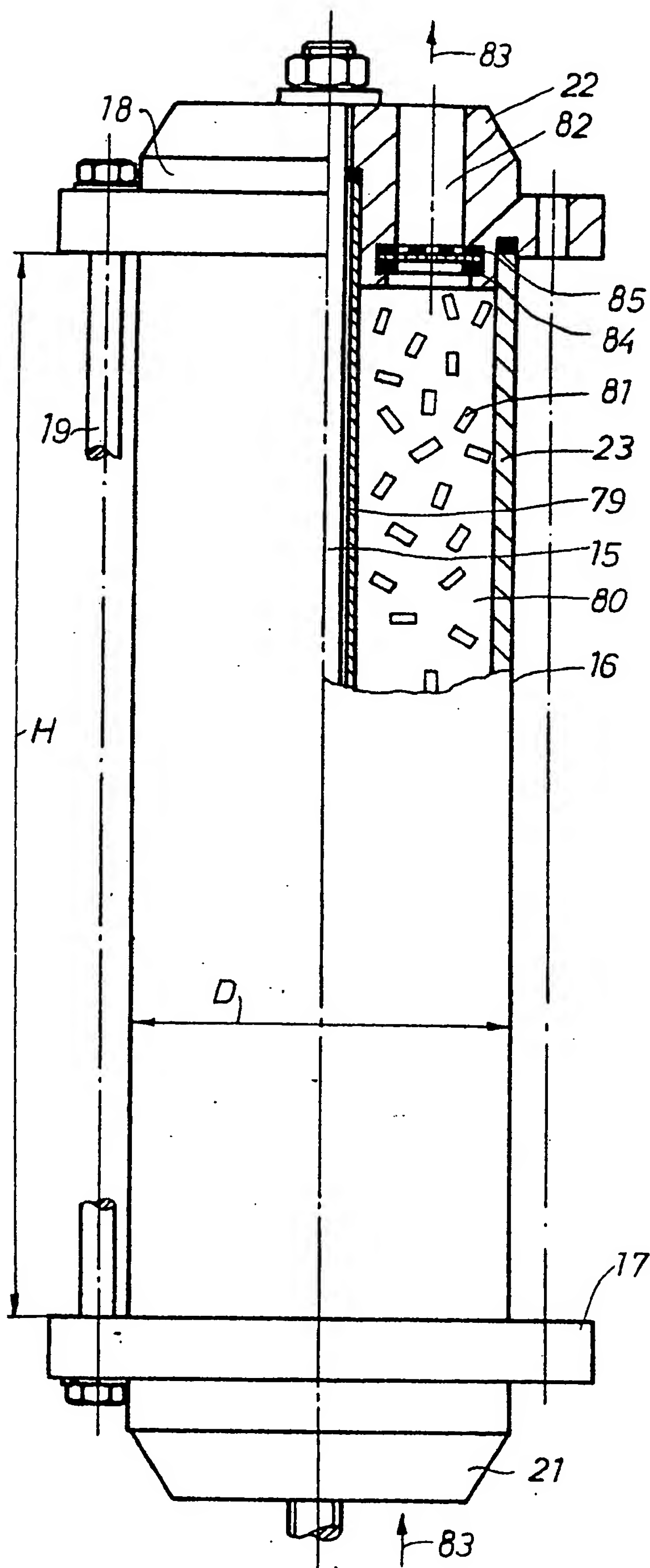


FIG. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**